

PATENT  
32860-000280/U



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Christiane FOERTSCH and Toni KRESS  
Application No.: NEW  
Filed: February 28, 2002  
For: COMPUTER-SUPPORTED PROJECT PLANNING TOOL,  
APPARATUS, AND METHOD OF USE THEREOF

7/3/02  
P#  
#1 1/2

**PRIORITY LETTER**

February 28, 2002

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, DC 20231

Dear Sirs:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

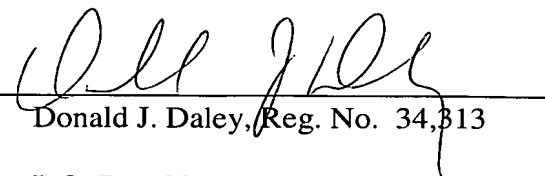
<u>Application No.</u>	<u>Date Filed</u>	<u>Country</u>
101 09 541.4	2/28/01	GERMANY

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKEY, & PIERCE, P.L.C.

By

  
Donald J. Daley, Reg. No. 34,313

P.O. Box 8910  
Reston, Virginia 20195  
(703) 390-3030

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



jc997 U.S. PTO  
10/084154  
02/28/02

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 101 09 541.4

**Anmeldetag:** 28. Februar 2001

**Anmelder/Inhaber:** Siemens AG, München/DE

**Bezeichnung:** Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug

**IPC:** G 06 F 17/50

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Oktober 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

## Beschreibung

## Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug, mittels dessen durch interaktive Vorgabe einer Anzahl von Beschreibungen technischer Elemente und einer Beschreibung von deren Topologie eine technische Anlage projektierbar ist.

10

Projektieren bedeutet dabei im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht einfach das Vorgeben der jeweiligen Beschreibung, sondern zugleich auch eine zumindest teilweise Prüfung und Abstimmung der eingegebenen Daten auf Konsistenz und/oder

15 Kompatibilität. Bei einer Schraubverbindung eines Bolzens mit einer Mutter wird beispielsweise der Bolzen stets so lang dimensioniert, dass die Mutter auf den Bolzen aufschraubbar ist. Ferner wird die Verbindung entsprechend vorgegebener Belastungskriterien dimensioniert. Auch müssen Bolzen und Mutter

20 zwangsweise den gleichen Gewindedurchmesser und die gleiche Steigung aufweisen. In der Elektrik wird beispielsweise darauf geachtet, dass die selektierten Elemente verträgliche Spannungen aufweisen und Netzteile, Schalter, Sicherungen sowie beispielsweise auch Kabel hinreichend dimensioniert sind.

25 Ein Verstoß gegen solche Projektierungsregeln wird entweder a priori durch entsprechende Vorauswahl durch das Projektierungswerkzeug verhindert oder es werden zumindest Warnhinweise an den Anwender ausgegeben. Eventuell können vom Projektierungswerkzeug auch Korrekturvorschläge oder automatische  
30 Korrekturen erfolgen. Ferner erfolgt eine - vorzugsweise auch graphische - Darstellung der Projektierung der technischen Anlage.

Eine wichtige Frage bei der Projektierung einer technischen  
35 Anlage ist, ob sie beim tatsächlichen Aufbau die gemäß Projektierung vorausgesetzten Eigenschaften hat.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein rechnergestütztes Projektierungswerkzeug zu schaffen, mittels dessen dies für den Anwender auf einfache Weise feststellbar ist.

5

Die Aufgabe wird dadurch gelöst,

- dass einem Anwender des Projektierungswerkzeugs aus mindestens einem Katalog eine Anzahl vordefinierter, vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender nicht änderbarer Standardbeschreibungen von Elementen zur Auswahl anbietbar ist, denen eine erste Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist,
- dass dem Projektierungswerkzeug mindestens eine weitere Beschreibung vorgebbar ist,
- dass der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug eine Anlagenrangzahl zugeordnet wird,
- dass der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug als Anlagenrangzahl die erste Beschreibungsrangzahl zugeordnet wird, wenn zur Projektierung der technischen Anlage nur Standardbeschreibungen ausgewählt werden, denen die erste Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist, und
- dass der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug ansonsten eine von der ersten Beschreibungsrangzahl verschiedene Anlagenrangzahl zugeordnet wird.

25

Denn wenn die erste Beschreibungsrangzahl nur Standardbeschreibungen von Elementen zugeordnet wird, welche hardwaremäßig auf Einhaltung der vom Projektierungswerkzeug vorausgesetzten technischen Kriterien geprüft wurden, ist bei einer technischen Anlage, die nur aus Elementen besteht, deren Standardbeschreibung die erste Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist, gewährleistet, dass diese ordnungsgemäß funktioniert.

35 Eine weitere wichtige Frage bei der Projektierung einer technischen Anlage ist, ob die Anlage so, wie sie projektiert ist, überhaupt aufbaubar ist. Hierzu ist vorgesehen,

- dass die weiteren Beschreibungen mindestens eine vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender erstellbare Individualbeschreibung und mindestens eine vordefinierte Standardbeschreibung umfassen, die vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender nicht änderbar ist und der eine von der ersten Beschreibungsrangzahl verschiedene zweite Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist,
- dass der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug als Anlagenrangzahl die zweite Beschreibungsrangzahl zugeordnet wird, wenn zur Projektierung der technischen Anlage nur Standardbeschreibungen ausgewählt werden und mindestens einer der ausgewählten Standardbeschreibungen die zweite Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist, und
- dass die Anlagenrangzahl ansonsten einen von den Beschreibungsrangzahlen verschiedenen Wert aufweist.

Denn wenn der Katalog der vordefinierten Standardbeschreibungen nur Elemente enthält, die käuflich verfügbare Produkte beschreiben, so ordnet das Projektierungswerkzeug der technischen Anlage eine von den Beschreibungsrangzahlen verschiedenen Wert zu, sowie auch nur eine Beschreibung eines Elements vorgegeben wird, von dem das Projektierungswerkzeug nicht weiß, ob es käuflich verfügbar ist.

Die vordefinierten Standardbeschreibungen können ein integraler Bestandteil des Projektierungswerkzeugs sein. Vorzugsweise aber sind sie von mindestens einer Datei, nachfolgend Standarddatei genannt, lesbar. Diese Datei ist vorzugsweise als ASCII-Datei ausgebildet, da sie dann mittels jedes üblichen Editors erstellbar ist.

Wenn die vorgegebenen Elemente und deren Topologie in einer Anlagendatei hinterlegbar sind, ist die Projektierung auf einfache Weise dokumentierbar. Auch die Anlagendatei ist vorzugsweise eine ASCII-Datei.

Wenn zur Auswahl einer Standardbeschreibung dem Anwender eine Untermenge der Anzahl vordefinierter Standardbeschreibungen anbietbar ist, ergibt sich eine besonders einfache Projektierung der technischen Anlage.

5

Wenn die Standardbeschreibungen vom Projektierungswerkzeug aus einem Rechnernetz abrufbar sind, kann dem Anwender des Projektierungswerkzeugs auf einfache Weise stets die aktuellste Version der Standardbeschreibungen zur Verfügung gestellt werden.

10

Das Projektierungswerkzeug ist prinzipiell universell einsetzbar. Vorzugsweise aber sind die Elemente elektrische Elemente und die Eigenschaften elektrische, elektronische oder elektromechanische Eigenschaften sind. Beispiele derartiger Elemente sind Niederspannungsschaltgeräte und deren vor- und nachgeschaltete Elemente.

15

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

20

FIG 1 ein Beispiel einer technischen Anlage,  
FIG 2 einen Rechner,  
FIG 3 ein Ablaufdiagramm,  
FIG 4 einen Ausschnitt von FIG 3 und  
FIG 5 eine Variante von FIG 4.

25

FIG 1 zeigt ein sehr einfaches Beispiel einer technischen Anlage. Gemäß FIG 1 weist sie einen Motor 1 auf, der über ein Kabel 2, ein Schütz 3 und ein weiteres Kabel 4 mit einem Speisebaustein 5 verbunden ist. Der Speisebaustein 5 wird über ein Drehstromnetz 6 gespeist. Die Elemente 1 bis 5 der technischen Anlage sind somit elektrische Elemente, nämlich ein Niederspannungsschaltgerät (Schütz 3), dessen vorgeschaltete Elemente (Kabel 4 und Speisebaustein 5) und dessen nachgeschaltete Elemente (Kabel 2 und Motor 1). Die Topologie der

30

35

technischen Anlage ist dabei dadurch bestimmt, welche der Elemente 1 bis 5 mit welchen der Elemente 1 bis 5 verbunden sind.

5 Die technische Anlage gemäß FIG 1 soll nun mittels eines Rechners 7, der gemäß FIG 2 mit einem Projektierwerkzeug 8 programmiert ist, projiziert werden. Dem Rechner 7 sind hierzu die üblichen Ein- und Ausgabeeinheiten 9 bis 12, nämlich eine Tastatur 9, eine Maus 10, ein Monitor 11 und ein  
10 Drucker 12, zugeordnet. Mittels der Einheiten 9 bis 12 kommuniziert der Rechner 7 mit einem schematisch dargestellten Anwender 13. Ferner kann dem Rechner 7 gegebenenfalls eine Schnittstelle 14 zugeordnet sein, über die der Rechner 7 mit einem Rechnernetz 15 verbunden ist, zum Beispiel dem Internet  
15 15. Im Rahmen der Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8, das ein Programmmodul ist, greift der Rechner 7 dabei unter anderem auf Dateien 16 bis 19 zu. Die Dateien 16 bis 19 sind vorzugsweise, aber nicht zwingenderweise, als ASCII-Dateien ausgebildet.

20

Die Dateien 16 und 17 sind Katalogdateien. Sie sind vom Programmierwerkzeug 8 aus nur lesbar. Gemäß FIG 2 sind die Dateien 16 bis 19 dem Rechner 7 dabei direkt zugeordnet. Es wäre aber auch möglich, die Dateien 16 bis 19 über das Rechnernetz 15 von einem anderen Rechner abzurufen.  
25

25

Die Datei 16 enthält technische Beschreibungen von Elementen einschließlich Herstellerangabe, Typenbezeichnung und eindeutiger Bestellnummer. Für Elemente, deren Beschreibung in die  
30 Datei 16 aufgenommen ist, ist dabei gewährleistet, dass sie die dort angegebenen Spezifikationen tatsächlich erfüllen. Wenn daher die technische Anlage ausschließlich mit Elementen projiziert wird, deren Beschreibungen in der Datei 16 hinterlegt sind, kann garantiert werden, dass die technische Anlage in der Praxis tatsächlich die aufgrund der Projektierung  
35 an sie gestellten Anforderungen erfüllt. Den Elementen der

Datei 16 ist daher eine Beschreibungsrangzahl zugeordnet, die z. B. einheitlich 1 beträgt.

Die Datei 17 enthält ebenfalls Beschreibungen von Elementen, die standardmäßig käuflich erwerblich sind. Die Elemente, deren Beschreibungen in der Datei 17 hinterlegt ist, wurden vom Ersteller des Programmierwerkzeugs 8 aber nicht getestet.

Wenn zur Projektierung der technischen Anlage auch Elemente verwendet werden, deren Beschreibung in der Datei 17 hinterlegt ist, kann der Ersteller des Programmierwerkzeugs 8 somit lediglich dafür bürgen, dass diese Elemente verfügbar sind.

Ob sie tatsächlich die in ihrer Beschreibung angegebenen Eigenschaften aufweisen, ist dem Ersteller der Datei 17 unbekannt. Diesen Elementen wird daher ausnahmslos die Beschreibungsrangzahl 2 zugeordnet.

Die Katalogdateien 16 und 17 sind vom Programmierwerkzeug 8 aus durch den Anwender 13 nur aufrufbar und lesbar. Ein Ändern und Überschreiben der Dateien 16, 17 ist nicht möglich.

Die Datei 18 enthält ebenfalls Beschreibungen von Elementen. Im Gegensatz zu den Dateien 16 und 17 ist die Datei 18 aber sowohl les- als auch schreibbar. Die Datei 18 kann Individualbeschreibungen technischer Elemente enthalten, die vom Anwender 13 selbst erstellt worden sind. Dem Ersteller des Projektierungswerkzeugs 8 ist daher sowohl unbekannt, ob die beschriebenen Elemente tatsächlich verfügbar sind, als auch, ob sie die angegebenen Eigenschaften aufweisen. Den Beschreibungen der Datei 18 ist daher ausnahmslos die Beschreibungsrangzahl 3 zugeordnet.

Im Rahmen der Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8 wird zunächst in einem Schritt 20 abgefragt, ob Daten aus der Datei 19 ausgelesen werden sollen. Die Datei 19 ist eine Anlagendatei, in der Beschreibungen von Elementen und Topologie einer zuvor projektierten technischen Anlage enthalten sind. Die Datei 19 enthält ferner Zähler Z1, Z2 und Z3 sowie eine



Anlagenrangzahl A. Die Zähler Z1, Z2 bzw. Z3 geben an, wie viele Elemente 1 bis 5 mit der Beschreibungsrangzahl 1, 2 bzw. 3 in der projektierten Anlage vorhanden sind. Je nach Eingabe durch den Anwender wird entweder die Datei 19 in einem Schritt 21 gelesen oder die Zähler Z1, Z2 und Z3 werden in einem Schritt 22 auf den Wert 0 gesetzt. Sodann wird gemäß FIG 4 in einem Schritt 23 vom Anwender 13 interaktiv eine Eingabe abgefragt.

10 In einem Schritt 24 wird zunächst geprüft, ob die Eingabe ein Löschbefehl war. Wenn ja, wird in einem Schritt 25 die Beschreibungsrangzahl des zu löschenden Elements ermittelt und der korrespondierende Zähler Zi ( $i = 1, 2$  oder  $3$ ) um eins erniedrigt. Danach wird der eingegebene Löschbefehl in einem Schritt 26 ausgeführt.

Ansonsten wird in einem Schritt 27 überprüft, ob die Eingabe eine Vorauswahl war, d. h. ob der Anwender z. B. (nur) eingegeben hat, dass er einen Motor, ein Schütz oder ein Kabel auswählt. Wenn ja, wird dem Anwender 13 in einem Schritt 28 eine entsprechende Untermenge angeboten, die nächste Eingabe abgewartet und erneut zum Schritt 27 zurückgekehrt.

25 Ansonsten wird in einem Schritt 29 überprüft, ob eine Vorgabe einer vordefinierten Standardbeschreibung bzw. eventuell einer vom Anwender zuvor erstellten Individualbeschreibung erfolgt ist. Wenn ja, wird in einem Schritt 30 der korrespondierende Zähler Zi um eins erhöht und in einem Schritt 31 die eingegebene Vorgabe ausgeführt.

30 Wenn weder ein Löschbefehl noch eine Vorgabe vorliegt, muss eine Änderung eines bereits vorgegebenen Elements erfolgt sein. In diesem Fall wird daher in einem Schritt 32 überprüft, ob der Beschreibung des Elements, die geändert werden soll, die Beschreibungsrangzahl 3 zugeordnet ist. Nur in diesem Fall wird in einem Schritt 33 die angeforderte Änderung ausgeführt, ansonsten wird die Ausführung verweigert.

Nach Abarbeitung der obenstehend beschriebenen Routine wird in einem Schritt 34 abgefragt, ob der Zähler Z3 den Wert 0 hat. Wenn nicht, wird der technischen Anlage die Anlagenrangzahl A=3 zugeordnet. Ansonsten wird in einem Schritt 35 überprüft, ob der Zähler Z2 den Wert 0 hat. Wenn nicht, wird der technischen Anlage in einem Schritt 37 die Anlagenrangzahl A=2 zugeordnet.

Der technischen Anlage wird somit nur dann in einem Schritt 38 eine Anlagenrangzahl A=1 zugeordnet, wenn sie ausschließlich aus Elementen besteht, die der Datei 16 entnommen sind. Wenn hingegen auch nur eines der Elemente der Datei 17 entnommen ist, erhält die Anlage bereits die Anlagenrangzahl A=2. Wenn gar eines der Elemente der Datei 18 entnommen ist, oder anderweitig vom Anwender individuell erstellt worden ist, erhält die technische Anlage die Anlagenrangzahl A=3.

Schließlich wird in einem Schritt 39 interaktiv abgefragt, ob die Projektierung der technischen Anlage beendet ist. Wenn nicht, wird im Schritt 23 die nächste Eingabe abgefragt, ansonsten in einem Schritt 40, ob eine Ausgabe der projektierten technischen Anlage auf die Datei 19 erfolgen soll. Wenn ja, werden in einem Schritt 41 die Beschreibungen der spezifizierten Elemente 1 bis 5 und deren Topologie sowie die Anlagenrangzahl A und die Zähler Z1 bis Z3 in der Datei 19 hinterlegt. Danach ist die Abarbeitung des Projektierungswerkzeugs 8 beendet.

FIG 5 zeigt eine Alternative bei der Vorgabe einer Änderung. Gemäß FIG 5 wird in dem Fall, dass eine Beschreibung geändert werden soll, der die Beschreibungsrangzahl 1 oder 2 zugeordnet ist, diese Änderung im Schritt 33 ausgeführt. Zuvor aber wird in einem Schritt 42 der Zähler ( $Z_i = 1, 2$ ) für die Anzahl der Elemente mit der Beschreibungsrangzahl 1 bzw. 2 um eins dekrementiert und der Zähler Z3 für die Anzahl der Elemente mit der Beschreibungsrangzahl 3 inkrementiert. Ferner

wird im Schritt 42 die dieser Beschreibung zugeordnete Beschreibungsrangzahl in 3 geändert.

## Patentansprüche

1. Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug, mittels dessen durch interaktive Vorgabe einer Anzahl von Beschreibungen
- 5 technischer Elemente (1 - 5) und einer Beschreibung von deren Topologie eine technische Anlage projektierbar ist,
- wobei einem Anwender (13) des Projektierungswerkzeugs aus mindestens einem Katalog (16) eine Anzahl vordefinierter, vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender (13)

10 nicht änderbarer Standardbeschreibungen von Elementen zur Auswahl anbietbar ist, denen eine erste Beschreibungsranzahl zugeordnet ist,

  - wobei dem Projektierungswerkzeug mindestens eine weitere Beschreibung vorgebbar ist,

15 - wobei der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug eine Anlagenranzahl (A) zugeordnet wird,

  - wobei der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug als Anlagenranzahl (A) die erste Beschreibungsranzahl zugeordnet wird, wenn zur Projektierung der

20 technischen Anlage nur Standardbeschreibungen ausgewählt werden, denen die erste Beschreibungsranzahl zugeordnet ist, und

  - wobei der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug ansonsten eine von der ersten Beschreibungsranzahl verschiedene Anlagenranzahl (A) zugeordnet wird.

25
2. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 1,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass die weiteren Beschreibungen mindestens eine vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender (13) erstellbare

30 Individualbeschreibung und mindestens eine vordefinierte Standardbeschreibung umfassen, die vom Projektierungswerkzeug aus durch den Anwender (13) nicht änderbar ist und der eine von der ersten Beschreibungsranzahl verschiedene

35 zweite Beschreibungsranzahl zugeordnet ist,

  - dass der projektierten technischen Anlage vom Projektierungswerkzeug als Anlagenranzahl (A) die zweite Beschrei-

bungsrangzahl zugeordnet wird, wenn zur Projektierung der technischen Anlage nur Standardbeschreibungen ausgewählt werden und mindestens einer der ausgewählten Standardbeschreibungen die zweite Beschreibungsrangzahl zugeordnet ist, und

- dass die Anlagenrangzahl (A) ansonsten einen von den Beschreibungsrangzahlen verschiedenen Wert aufweist.

3. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass die vordefinierten Standardbeschreibungen vom Projektierungswerkzeug von mindestens einer Standarddatei (16, 17) lesbar sind.

4. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 3,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass die Standarddatei (16, 17) als ASCII-Datei ausgebildet ist.

5. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass die vorgegebenen Elemente und deren Topologie in einer Anlagendatei (19) hinterlegbar sind.

6. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 5,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anlagendatei (19) als ASCII-Datei ausgebildet ist.

7. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Auswahl einer Standardbeschreibung dem Anwender (13) eine Untermenge der Anzahl vordefinierter Standardbeschreibungen anbietbar ist.

8. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,

dass die Standardbeschreibungen vom Projektierungswerkzeug aus einem Rechnernetz (15) abrufbar sind.

5 9. Projektierungswerkzeug nach einem der obigen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Elemente (1 - 5) elektrische Elemente (1 - 5) sind.

10 10. Projektierungswerkzeug nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Elemente (1 - 5) Niederspannungsschaltgeräte (3) und deren vor- und nachgeschaltete Elemente (1, 2, 4, 5) sind.

## Zusammenfassung

## Rechnergestütztes Projektierungswerkzeug

- 5 Durch interaktive Vorgabe einer Anzahl von Beschreibungen technischer Elemente (1 - 5) und einer Beschreibung von deren Topologie wird eine technische Anlage projektiert. Ein Anwender (13) wählt hierzu entweder aus mindestens einem Katalog (16) aus vordefinierten, nicht änderbaren Standardbeschreibungen von Elementen aus, denen eine Rangzahl zugeordnet ist, 10 oder gibt dem Projektierungswerkzeug eine andere Beschreibung vor. Der projektierten Anlage wird vom Projektierungswerkzeug dann und nur dann diese Rangzahl zugeordnet, wenn nur solche Standardbeschreibungen vorgegeben werden.

15

FIG 4

FIG 1

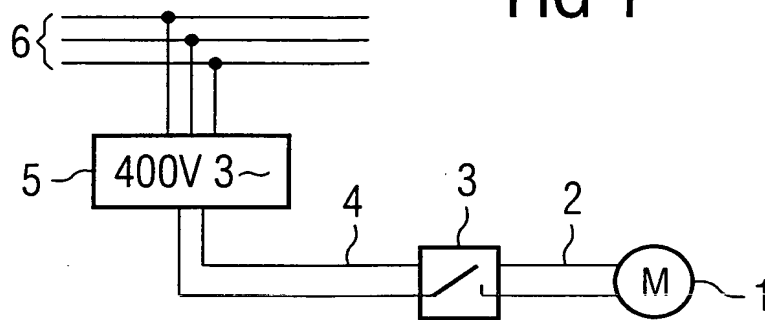


FIG 2

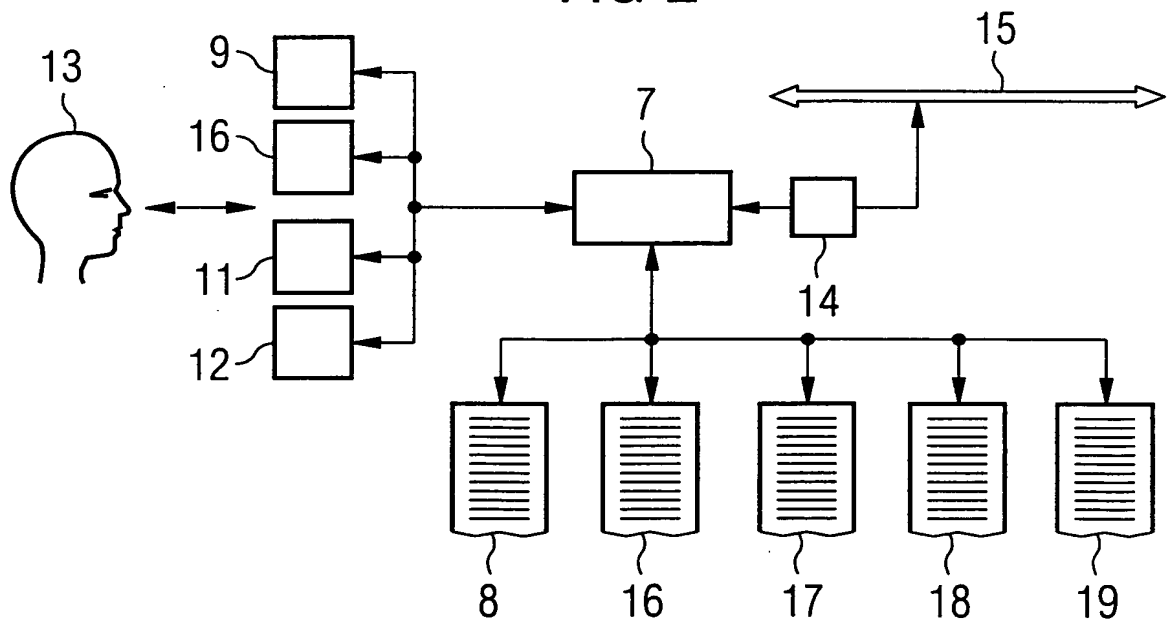




FIG 4

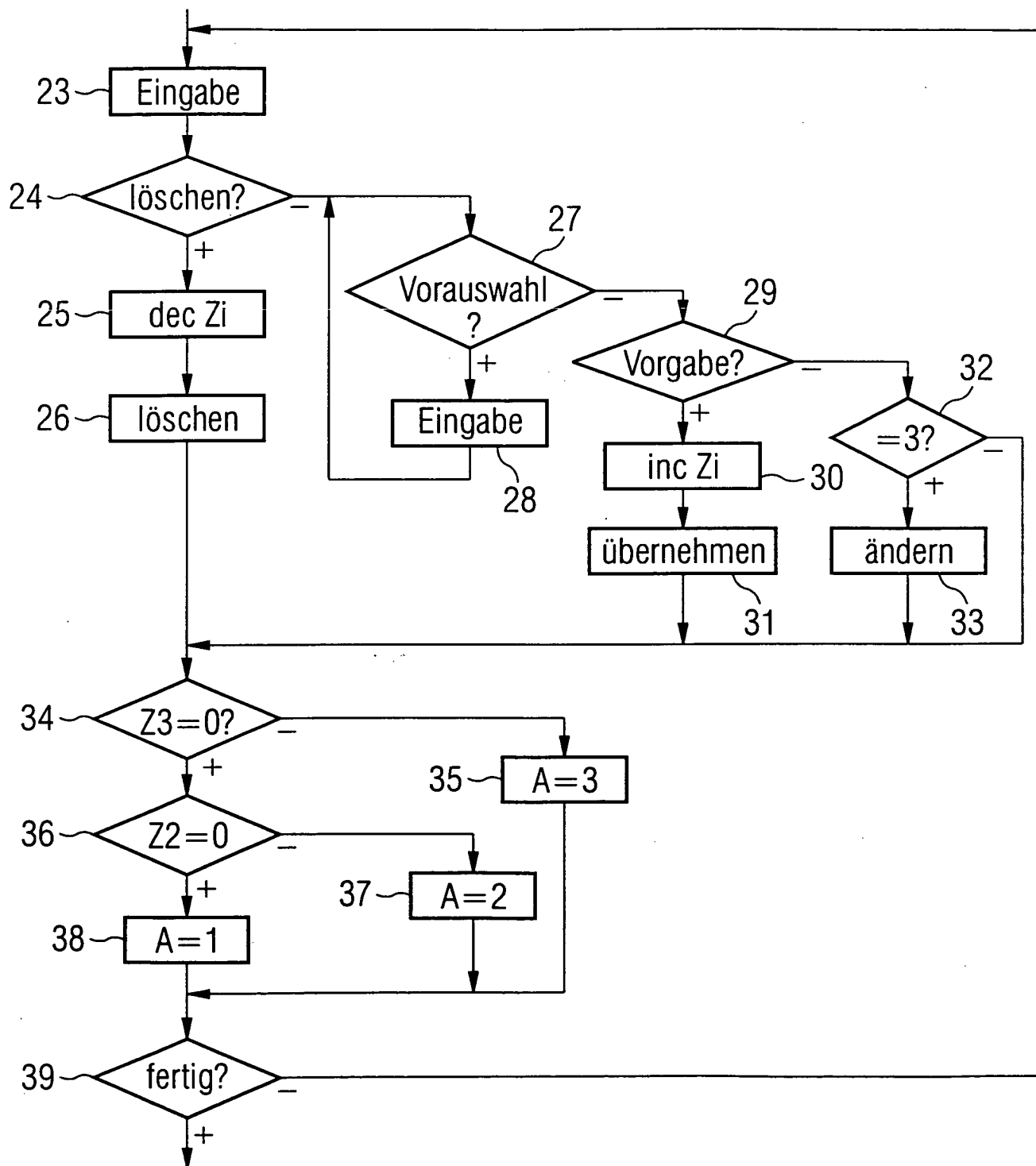


FIG 3

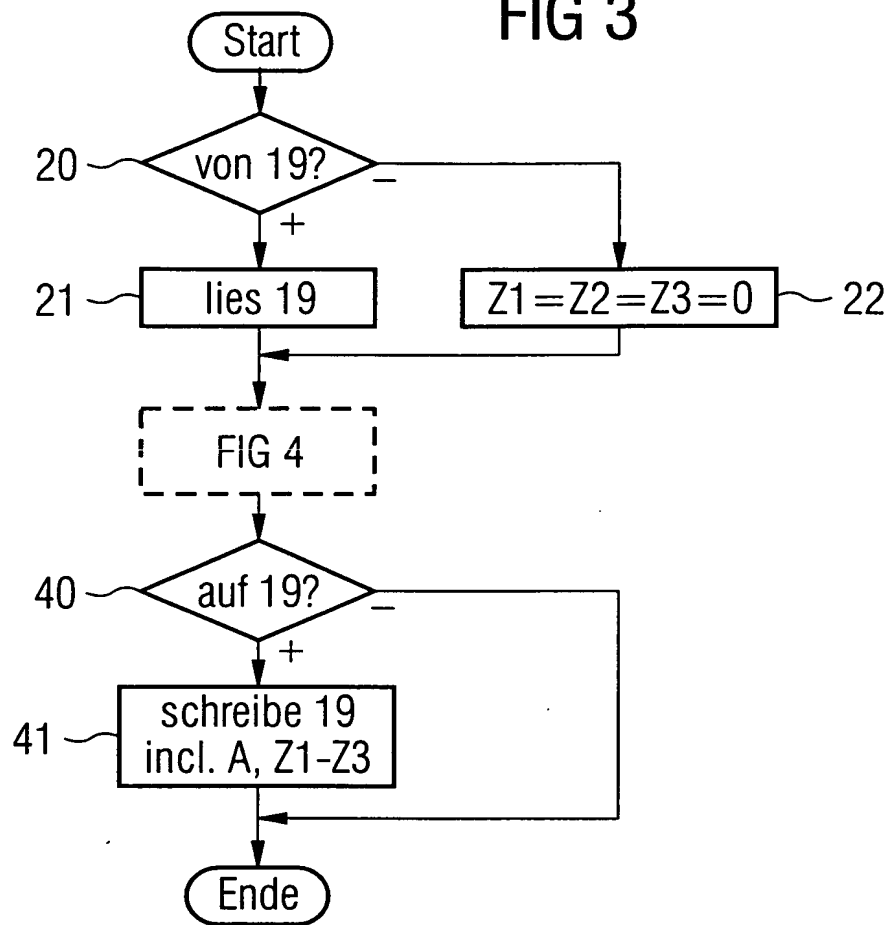


FIG 5

